R. Stazione di Patologia vegetale
e
R. Osservatorio fitopatologico per la provincia di Roma e gli Abruzzi
ROMA (30) - VIA S. SUSANNA, 13

BOLLETTINO MENSILE

DI INFORMAZIONI E NOTIZIE

REDATTO PER CURA DELL'ASSISTENTE PROF. B. PEYRONEL

Anno V - N. 1-6 - Gennaio-Giugno 1924

SOMMARIO:

ROMA
TIPOGRAFIA CUGGIANI
35, via della Pace
1924

PERSONALE DEGLI UFFICI

N. N., Direttore
N. N., Vicedirettore
Prof. BENIAMINO PEYRONEL, Assistente ff. di Direttore
Dott. GIULIA CAMPANILE, Assistente
N. N., Preparatore
Prof. Cav. Uff. RENATO PEROTTI, Assistente incaricato per la Bacteriologia
Dott. MARIA SOLAROLI CIUFFI, Segretaria-Contabile
LUIGI GROSSI, Inserviente

*
* *

Prof. Comm. BATTISTA GRASSI, Senatore del Regno, Delegato fitopatologico
Prof. Cav. Uff. ANGELO LONGO, Direttore del R. Vivaio di Viti americane in Velletri, Delegato fitopatologico
Dott. LIDIA LA FACE, Delegato fitopatologico
Prof. Cav. GIULIO TRINCHIERI, Delegato fitopatologico
Cav. PAOLO LUIGIONI, Delegato fitopatologico
Dott. LUIGI DIAFERIA, Delegato fitopatologico
Agr. FORTUNATO GUENZA, Delegato fitopatologico

CAMBIAMENTO DI REDAZIONE

Dal 1° novembre 1923 il prof. G. B. Traverso è stato nominato docente di Patologia vegetale presso la R. Scuola superiore di Agricoltura di Milano; egli ha perciò dovuto lasciare la nostra Stazione, ove occupava dal 1914 il posto di Vice-direttore ed ove, dopo la morte del compianto prof. Cuboni, fungeva anche da Direttore.

Mentre ci rallegriamo di cuore per l'assunzione del Maestro ed amico carissimo ad un posto così importante, assunzione che sappiamo rappresentare per lui la realizzazione d'un sogno lungamente accarezzato e il meritato coronamento, ma non già il termine, di una lunga carriera di attività scientifica e di molti anni di sacrificio, non possiamo però pensare senza rammarico come un altro grave vuoto si produca nel personale, già così ridotto, della nostra Stazione.

Il prof. Traverso era anche il valente redattore di questo Bollettino, che egli gentilmente ha voluto portare fino al termine del 1923.

Non senza un certo sgomento assumo le funzioni — alle quali sono affatto impreparato e a cui temo siano impari le mie forze — del prof. Traverso, compresa la redazione di questo Bollettino. Chiedo venia fin d'ora per le manchevolezze e le inevitabili irregolarità di pubblicazione che non potranno a meno di far rimpiangere l'antico redattore. Voglia il benevolo lettore volgere un misericordioso sguardo al prospiciente quadro del personale della Stazione, e considerare come qualmente compiti primi di questa siano la ricerca scientifica e la consulenza fitopatologica agli agricoltori!...

Alcune osservazioni sulla biologia della Rizottonia della patata

(*Hypochnus Solani* Prill. et Del.)

Diffusione della "Rhizoctonia Solani" sulla patata in Italia. I suoi caratteri più importanti. La sua fruttificazione basidiofora nelle Valli Valdesi.

Nelle Valli Valdesi, come nella maggior parte d'Italia, la primavera e l'estate del corrente anno 1923 furono contrasegnate da una estrema siccità. La vegetazione tutta ne soffrì, e in modo speciale le colture erbacee. Fra queste, le patate appassirono in generale anzi tempo e si disseccarono. La morte della parte aerea fu accelerata da vari parassiti animali (afidi specialmente) e crittogamici. Fra i funghi, la *Vermicularia varians* Ducomet [1] fu particolarmente dannosa. Lo *Spondylocladium atrovirens*, che produce sui tuberi una forma di scabbia, la cosidetta *scabbia argentea*, era ugualmente diffuso, ma non sembrava produrre danni apprezzabili.

Diffusissima, poi, era la *Rhizoctonia Solani*, sulla quale desidero richiamare in modo particolare l'attenzione dei lettori, trattandosi d'un parassita poco noto da noi, ove va generalmente confuso colla *Rhizoctonia violacea*.

[1] Questo malanno non sembra essere stato ancora segnalato in Italia, ove però ho motivo di ritenerlo abbastanza diffuso. L'ho osservato più volte anche a Roma. Mi sembra però dubbio che la *V. varians* sia veramente distinta dalle numerose specie di *Vermicularia* che si sviluppano sugli stoloni e sui fusti delle patate (cfr. la *Sylloge Fungorum* di Saccardo), e che queste specie non coincidano in buona parte.

Il fungo è particolarmente facile a riconoscersi, nella sua forma più comune, alla superficie dei tuberi, ove produce delle placche, croste o pustolette verruciformi, larghe da 1 mm. a $^1/_2$ cm. e più, d'un colore che va dal bianco (nello stadio iniziale) al nocciola, al caffè e al bruno-violaceo (fig. 1). Sono queste produzioni gli organi di resistenza e i serbatoi del fungo, costituiti da grosse ife a cellule abbreviate e foggiate a

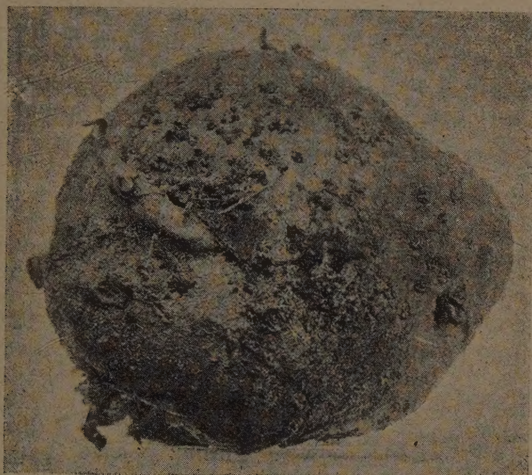


Fig. 1. — Patata deturpata da chiazze brune di *Rhizoctonia Solani*.

barilotto, strettamente intrecciate fra di loro e costituenti degli ammassi più o meno compatti. Da siffatti stromi o sclerozi irradiano delle grosse ife dello stesso colore, per lo più riunite a fasci molto minuti, ma spesso visibili anche ad occhio nudo.

Praticando delle sezioni nei tuberi, in corrispondenza di tali sclerozi, ed esaminandole al microscopio, si può verificare come il fungo non penetri generalmente oltre la buccia o periderma, ma si sviluppi esclusivamente nelle cellule suberose, appiattite che costituiscono quest'ultimo. Lesioni più

gravi sono state segnalate più volte, ma io non le osservai nelle Valli Valdesi.

Un fatto che merita particolare attenzione si è che all'epoca del raccolto, in settembre, i più colpiti, i più deturpati per gran numero di sclerozi di *Rhizoctonia* erano i tuberi più piccoli e di più recente formazione.

Oltrechè sui tuberi, il fungo era assai sviluppato anche sugli stoloni e alla base dei fusti, nella porzione ipogea. Qui le lesioni erano più gravi, ma sovrapponendosi generalmente a quelle prodotte dalla *Vermicularia*, non era facile sceverare l'azione specifica della *Rhizoctonia*. Dirò solo che anche sugli stoloni e sui fusti questa produce, oltre ad abbondante micelio, i soliti sclerozi, ma molto più minuti, per lo più microscopici.

Le varietà di patate su cui studiai specialmente la malattia erano tre [1], delle quali una a buccia bianca e polpa bianca e tenera, molto diffusa ora, ma meno buona delle altre due varietà, ora in piena degenerazione, e perciò quasi abbandonate. Di queste ultime, una è contradistinta da tuberi molto grandi, a buccia grossa, rossa, e polpa bianca, compatta, l'altra produce tuberi piuttosto piccoli, a buccia violacea, liscia, sottile e polpa gialla: è assai precoce. Ambedue queste razze producono fusti robusti e foglie che si conservano verdi fino all'epoca del raccolto, mentre l'altra testè accennata appassisce prima. All'epoca in cui feci le principali osservazioni, cioè nella seconda metà di settembre, molte patate nei campi erano più o meno allettate per via delle pioggie abbondanti della prima metà, o anche per effetto dell'appassimento precoce provocato dalla siccità primaverile ed estiva, specie nella varietà a tuberi bianchi. Sui fusti ancora verdi delle varietà a tuberi rossi e violacei ebbi la ventura di riscontrare in quantità rilevante la fruttificazione basidiofora della *Rhizoctonia* (fig. 2). Queste erano costituite

[1] Credo inutile riportare i nomi, affatto locali, con cui vengono designate; ignoro nomi più generali.

da una tenue efflorescenza pulverulenta, bianca o bianco-grigiognola. Tale efflorescenza, quasi trasparente per la sua tenuità, occupava esclusivamente la regione basale epigea dei fusti più o meno allettati, nella sua metà inferiore, rivolta a terra. Da questa pellicola imeniale formante delle chiazze tondeggianti od oblunghe di uno a pochi cm., partivano dei



Fig. 2. — *Hypochnus Solani.*
Due frammenti di imenio (ai lati) e spore (in mezzo).
(Ingrand. 1000 diam.).

sottili cordoncini miceliari bruni diretti verso la parte sotterranea della pianta ospite, ove attingevano dal micelio e dai serbatoi scleroziali o stromatici le sostanze destinate alla formazione dei basidi e delle spore.

Com'è noto, l'americano Rolfs fu il primo a dimostrare sperimentalmente, nel 1904, i nessi genetici tra la forma vegetativa da lungo tempo conosciuta sotto il nome di *Rhi-*

zoctonia Solani Kühn, ed una forma basidiofora che egli considera come il *Corticium vagum* B. e C., facendone appena una varietà, la var. *Solani* Burt.

Ora il *Corticium vagum* fu descritto per la prima volta su esemplari dell'America del Nord consistenti in frammenti di corteccia morta di pino: *ad cortices pineos*. Di poi la specie fu ritrovata sulla corteccia morta di varie conifere in vari paesi, anche europei. Ciò posto, non si può invero dare interamente torto all'illustre fitopatologo e micologo inglese Massee quando dice[1] che ci vuole per lo meno «una fervida immaginazione per ammettere che una varietà di questa specie (saprofita) è diventata un parassita strisciante sulle radici di un gran numero di diversi generi di piante crescenti in contrade ove il *C. vagum* è sconosciuto»; benchè, obbiettiamo noi, non manchino affatto (tutt'altro) gli esempi di funghi saprofiti che possono all'occorrenza diventare parassiti, e talora dei più perniciosi: basti accennare alle Dematofore.

In ogni modo, per non compromettere la questione, non sarà male, seguendo alcuni fra gli autori più accreditati, designare la forma basidiofora della *Rhizoctonia* col nome di *Hypochnus Solani*; tanto più che fin dal 1898 Prillieux e Delacroix descrissero sotto questo nome una forma che coincide perfettamente con quella osservata dal Rolfs; e che, d'altra parte, i caratteri di essa meglio corrispondono a quelli del genere *Hypochnus* che a quelli del genere *Corticium*. Dopo Prillieux e Delacroix e Rolfs, vari altri autori ritrovarono l'*Hypochnus Solani*, in America, in Inghilterra, in Olanda, in Svezia, ecc. Da noi in Italia invece esso, ch'io mi sappia, non era stato mai trovato, anzi, come sopra accennai, la stessa forma vegetativa (*Rhizoctonia Solani*) non sembra essere stata sicuramente segnalata come specie distinta dalla *Rhizoctonia violacea*, entità, quest'ultima, quasi

[1] Massee G., *Diseases of cultivated plants and trees*. London 1910, p. 238.

certamente collettizia. Lo stesso *Corticium vagum* proprio delle Conifere non figura nella *Flora Italica cryptogama* (Saccardo, *Hymeniales*, 1915-16).

Ho motivo tuttavia di ritenere l'*Hypochnus Solani* diffusissimo in Italia. Da vari anni lo riscontro frequente sui tuberi di patata in magazzeno nelle Valli Valdesi, sul mercato di Roma, e su campioni inviati in esame alla Stazione di Patologia vegetale. Esso verosimilmente fa parte della *flora fungina normale* della patata, flora costituita da quei funghi che solitamente si sviluppano sugli organi languenti o morti che sempre esistono anche nelle piante sane ad un certo stadio del loro ciclo vitale. Tali funghi, innocui finchè l'ospite è sano, possono acquistare una virulenza più o meno accentuata se l'ospite è, per qualsiasi causa, sofferente, penetrare nei tessuti ancora funzionali e cagionare danni anche più gravi di quelli dovuti alla causa, generalmente ambientale, che provocò i primi disturbi.

Danni cagionati dalla " Rhizoctonia ,,.

Nelle Valli Valdesi il prodotto in tuberi di patata nella scorsa stagione fu generalmente scarso; la causa prima è da ricercarsi nella siccità, specialmente estiva. Quanta parte fosse dovuta alla *Vermicularia varians* e alla *Rhizoctonia* è difficile a stabilirsi. Certo si è che la *Vermicularia*, ampiamente sviluppata sugli stoloni e sui fusti, ove formava abbondanti sclerozi, o meglio abbozzi di fruttificazioni melanconiacee o picnidiche, doveva aggravare non poco gli effetti della siccità. Le due varietà di patate a tuberi rossi e violacei, sopra accennate, apparivano però poco o punto attaccate, mentre la *Rhizoctonia* non solo ne invadeva i tuberi, gli stoloni, in parte anche le radici, e la regione basale dei fusti, ma produceva anche sulla parte verde di questi ultimi le sue fruttificazioni basidiche. Purtuttavia le piante non sembravano gran fatto sofferenti e si può ritenere che le due varietà in

questione resistano assai bene anche agli attacchi di *Rhizoctonia*. Riguardo alla virulenza di quest'ultima per la varietà bianca, la sua coesistenza colla *Vermicularia*, come più sopra accennai, non permetteva rilievi sicuri. Fortunatamente, però, alcune esperienze condotte qui a Roma con questa stessa varietà mi permettono conclusioni più sicure.

Alcuni tuberi di detta varietà, deturpati da *Rhizoctonia* e ugualmente provenienti dalle Valli Valdesi, furono da me seminati in grossi vasi da fiori, in terra concimata con letame. Le piante si svilupparono dapprima normalmente, abbastanza robuste. Tuttavia, quando avevano quasi raggiunto uno sviluppo poco inferiore al normale, parecchie di esse cominciarono a dimostrare sintomi evidenti di sofferenza, in alcune i fusti si ripiegarono presso la base e tutta la parte aerea si disseccò. Estirpate, tali piante si dimostrarono fortemente attaccate da *Rhizoctonia*; questa nella regione del colletto non s'era mantenuta superficiale, ma era penetrata più o meno profondamente nei tessuti corticali, disorganizzandoli e provocando delle lesioni che ricordavano alquanto quelle prodotte da talune larve d'insetti. Tutta la parte ipogea, poi, era imbrunita, in parte per necrosi, superficiale però (salvo nelle lesioni) dei tessuti, in parte per via del fitto intreccio di micelio e di croste stromatiche che la ricoprivano. I tuberi, molto piccoli (anche perchè non ancora completamente sviluppati), presentavano le solite placche, croste e verruchette stromatiche riunite da una rete miceliare piuttosto fitta, ma senza lesioni rilevanti. Nel complesso la malattia presentava gli stessi sintomi più volte messi in rilievo, specie nei tempi più recenti, sopratutto in America e in Olanda (Quanjer). Nel caso specifico, la causa che aveva accentuato la recettività consisteva in alternative di anaffiamenti abbondanti seguiti da assenza di qualsiasi somministrazione d'acqua. Piante, parimenti allevate in vaso, regolarmente anaffiate, benchè ottenute da tuberi affetti da *Rhizoctonia*, non dimostrarono segni apprezzabili di sofferenza.

* * *

Da quanto precede noi possiamo trarre alcune conclusioni non prive d'interesse pratico.

1° La *Rhizoctonia (Hypochnus) Solani* è molto diffusa in Italia. Molte varietà di patate, tutte probabilmente, ne possono costituire gli ospiti.

2° I danni prodotti dalla *Rhizoctonia* sono molto diversi da una varietà all'altra. Nei casi da me studiati, due varietà resistenti alla siccità, benchè in piena degenerazione per tutt'altre cause, si dimostrarono altresì resistenti agli attacchi della Rizottonia. Una varietà molto produttiva, ma più esigente rispetto all'acqua, si dimostrò invece assai sensibile rispetto al parassita.

3° La siccità ha indubbiamente una grande importanza quale causa di recettività della patata per la Rizottonia.

Ragioni probabili
per cui la siccità favorisce gli attacchi della Rizottonia [1].

È noto come i funghi siano generalmente molto esigenti in fatto di acqua; sembra perciò strano, direi quasi paradossale, che la Rizottonia possa trovare nella siccità una condizione favorevole ai suoi attacchi sulla patata. Nè sarà fuori luogo cercare di renderci ragione, almeno in parte, del fenomeno.

Notiamo intanto, che alcuni casi analoghi, di attacchi fungini conseguenti a mancanza d'acqua, sono stati lumeggiati da vari Autori [2]. Per parte mia, poi, posso aggiungere, in seguito

[1] L'agricoltore pratico può saltare senz'altro questo capitolo di considerazioni in gran parte teoriche, passando a quello che tratta dei metodi di lotta contro la malattia.

[2] Secondo LUESTNER (citato da KLEBAHN H., *Grundzüge der allgemeinen Phythopathologie*, Berlin, 1912, p. 21) la mancanza d'acqua costituirebbe una causa predisponente il ciliegio agli attacchi di *Valsa leucostoma* e gli ontani a quelli di *Valsa oxystoma*.

RIVERA V. (*Ricerche sperimentali sulle cause predisponenti il frumento alla «Nebbia»*. — Memorie della R. Staz. di Patologia Vege-

ad osservazioni reiterate che vado compiendo da oltre un decennio, che il fenomeno è molto più frequente e diffuso che non si creda, nelle malattie fungine sia delle piante spontanee che delle coltivate. Esso trova riscontro, a mio modo di vedere, nell'altro fenomeno ecologico, altrettanto interessante, per cui nelle regioni aride subdesertiche, i funghi più numerosi sono precisamente quelli parassiti delle piante [1].

Ma torniamo alla Rizottonia. Essa vive prevalentemente negli strati più superficiali del terreno, più ricchi di *humus* e di detriti vegetali. Ivi il suo micelio si sviluppa specialmente nei tessuti corticali esterni degli organi sotterranei delle piante, tessuti costituiti in massima parte di cellule morte o languenti, anche negli individui sani. Inoltre il mice-

tale, Roma, 1915) ha dimostrato che la causa predisponente il frumento all'attacco dell'*Erysiphe graminis* è la diminuzione del turgore nella pianta determinata dalla siccità del terreno o, in qualche caso, da forti innalzamenti di temperatura. La germinazione dei conidi richiede però una certa umidità.

Ducomet V. (*Observations sur le développement du Rizoctone de la luzerne.* — Bull. de la Soc. de Pathol. végétale de France, 9, 1922, p. 312-316) ha trovato che la Rizottonia della medica produce i danni maggiori nei terreni poco profondi e durante le annate più siccitose. Lo sviluppo maggiore del fungo e i danni conseguenti si hanno però in seguito alle pioggie autunnali. Anche il Ducomet è d'avviso che la siccità provochi semplicemente un indebolimento della pianta in seguito al quale essa diviene più recettiva pel fungo: ma questo si sviluppa solo durante i periodi di umidità.

[1] Si confronti in proposito l'accurato e importante lavoro di Trotter A., *Caratteri ecologici e prospetto della flora micologica della Libia.* — Nuovo Giorn. bot. ital., n. s., 22, 1915, p. 500-530. — Erroneamente altri hanno affermato il contrario, contradicendo talora le proprie statistiche. Il fatto è vero non solo per le regioni aride dell'Africa, ma anche pei paesi temperati. Nelle Alpi Cozie come nella campagna romana, i funghi più frequenti nelle stazioni siccitose sono i funghi parassiti. Ciò, del resto, si comprende facilmente, riflettendo come essi trovino nella pianta ospite, finchè questa vive, le risorse d'acqua — e di elementi nutrizi — occorrenti. Si può, anzi, affermare che *la maggior parte dei funghi parassiti sono igrofili.*

lio irradia, più o meno abbondante, nel terreno, sfruttando i residui organici e passando su piante ancora immuni.

Questo sviluppo, nel terreno circostante alle parti ipogee delle piante, è notevole quando il terreno stesso è impregnato d'umidità, anche per via dello spiccato idrotropismo che è proprio, non solo della Rizottonia, ma dei funghi in generale. Ma supponiamo che sopravvenga nn periodo di siccità. I detriti organici contenuti nel terreno, ed il terreno stesso, nei suoi strati più superficiali, perdono allora l'acqua, di cui sono imbevuti, assai più rapidamente che non i tessuti vivi o semivivi delle piante, le radici delle quali assorbono acqua anche dagli strati profondi. In siffatte condizioni d'ambiente (che sempre si realizzano per gradi e con alternative di alto e basso) il micelio della Rizottonia un po' per volta *muore*. Ma la sua è una morte *sui generis*: direi piuttosto che il fungo cambia semplicemente domicilio, rifugiandosi in una casa più adatta a resistere alle sfavorevoli condizioni esterne, nella quale *cade in letargo*. In altre parole, la parte realmente viva del micelio, ossia il protoplasma, abbandona le vecchie ife angariate dalla incalzante siccità, emigrando, almeno in buona parte, verso le porzioni vegetanti in ambiente più umido, ossia precisamente quelle contenute nei tessuti corticali ipogei. Qui le sostanze protoplasmatiche, concentratesi per evaporazione durante la loro migrazione, si accumulano, sotto forma di sostanze di riserva, nelle grosse cellule a barilotto costituenti gli stromi o sclerozi del fungo, ossia i suoi serbatoi ed organi di resistenza.

Non è improbabile che questo graduale impoverimento dell'ambiente in umidità possa altresì avere per effetto, almeno temporaneo, una accentuazione più o meno spiccata della virulenza del fungo. Due fatti fisiologici sono da tenersi presenti a questo riguardo, oltre al forte idrotropismo: l'elevato potere osmotico dei funghi, di gran lunga superiore a quello delle piante verdi, e gli effetti dell'intensa traspirazione su queste ultime. Consideriamo prima brevemente tali effetti. Essi consistono essenzialmente in una concentra-

zione del succo cellulare e, conseguentemente, in un abbassamento della turgescenza, un più o meno spiccato *appassimento* se la quantità d'acqua assorbita dalle radici non è sufficiente a compensare le perdite [1]. Ma se ad un periodo di intensa traspirazione per elevata temperatura e per aridità ambientale — quale si verifica ad esempio durante una calda giornata estiva — segue bruscamente — come può avvenire durante la notte — un periodo di piuttosto bassa temperatura e di umidità dell'ambiente, la traspirazione stessa si abbassa fortemente, e si abbassa pure il potere osmotico del succo cellulare. Si ha facilmente per effetto, che quella quantità d'acqua, la quale durante il periodo d'intensa traspirazione non bastava o bastava appena a mantenere la turgescenza dei tessuti, diventi ora rapidamente eccessiva, specie continuandone l'apporto da parte delle radici più profonde. Si ha allora una più o meno abbondante esosmosi di acqua e di sostanze citoplasmatiche: esosmosi anche più rilevante, secondo ogni verosimiglianza, in quelle cellule dei tessuti più periferici ove la vitalità, già attenuata per un fenomeno normale, viene ancora depressa fortemente dalla eccessiva traspirazione.

Gli effetti della traspirazione sono analoghi anche sul fungo, ma esso non ha mezzo di rifarsi della perdita d'acqua, se non a spese della pianta ospite. Gli ultimi residui micelici della Rizottonia, annidati nei tessuti periferici della pianta, dopo averne sfruttato le parti morte o, comunque, non più funzionali, non potendo d'altra parte più trarre liquido dal terreno eccessivamente asciutto, saranno attratti idropicamente e chemotatticamente verso i tessuti più profondi. Ivi cominceranno le ife ad assorbire l'acqua e le so-

[1] Il fenomeno è ben conosciuto specialmente per quanto riguarda gli organi aerei, e specialmente le foglie; ma è evidente che esso deve verificarsi, e talora forse anche più spiccato, nei tessuti ipogei ad immediato contatto cogli strati superficiali del terreno sovrariscaldati e disseccati.

stanze citoplasmatiche uscite per osmosi dalle cellule più sofferenti, venendo ad un intimo contatto colle pareti cellulari.

Avvenuto questo intimo contatto tra le ife del fungo e le pareti cellulari della pianta ospite, entra in gioco l'elevato potere osmotico delle prime, grazie al quale esse possono assorbire liquido e sostanze solubili dalle cellule, che forse avvelenano anche coll'emissione di tossine o di enzimi dissolventi. Certo si è che tali ife hanno la proprietà di perforare la membrana cellulare, disciogliendone le sostanze pectiche e la cellulosa.

Per le considerazioni esposte, è presumibile che il fungo possa accentuare nella pianta ospite gli effetti dannosi della siccità, sia sottraendole acqua, sia perchè esso viene abituandosi ad attaccare tessuti sempre più vitali, esaltando, cioè, la propria virulenza. Così si spiegano le lesioni, talora assai profonde, che esso, come vedemmo, in certe circostanze produce sulla regione sotterranea dei fusti.

Non sembra, tuttavia, che i danni che può produrre il fungo nei periodi di siccità possano essere rilevanti, sia per la resistenza sempre più forte che egli trova di mano in mano che attacca strati cellulari più profondi, sia pel più elevato potere osmotico di questi e per la loro sempre minore attrazione idrotattica a misura che si fanno sentire gli effetti della siccità, sia sopratutto perchè il fungo non può moltiplicare i suoi punti d'attacco a cagione dell'aridità del terreno.

Riassumendo, la siccità ha per effetto di provocare un più intimo contatto tra le ife del fungo e i tessuti languenti, ma non ancora morti, della pianta ospite; e verosimilmente di acuire la virulenza del fungo stesso.

Ma è probabilmente quando al periodo più o meno lungo di siccità ne segue uno di pioggie abbondanti che il fungo produce i danni maggiori, per il grande sviluppo che esso acquista allora.

La pianta ospite impiega un periodo abbastanza lungo per rimettersi dallo squilibrio funzionale conseguente alla

mancanza d'acqua. I suoi tessuti periferici s'imbevono bensì d'acqua, ma ciò ha per effetto nelle cellule più sofferenti una esosmosi rilevante di sostanze citoplasmatiche, le quali esercitano una forte attrazione chemotattica sul fungo, specie in un primo tempo, quando gli sclerozi di quest'ultimo non hanno ancora germinato, e le uniche ife assorbenti sono quelle annidate nei tessuti languidi dell'ospite. In un secondo tempo, per effetto dell'umidità ambientale le cellule sclerotiche entrano in germinazione e mettono in opera le sostanze di riserva in esse accumulate per produrre abbondante micelio, che si diffonde e invade, prima tutti gli organi ipogei della patata, più facilmente accessibili, quindi anche il terreno. È in questo periodo di esaltata virulenza e di rapida diffusione che i guasti maggiori possono essere prodotti. È allora che si formano quelle più o meno fitte ragnatele e quelle croste sclerotiche che si osservano alla base del fusto. sugli stoloni, sulle radici, e che sono particolarmente evidenti sui tuberi.

Fra i tuberi stessi, noi vedemmo come i più piccoli fossero, nei casi da me studiati nelle Valli Valdesi, i più deturpati dagli sclerozi. Altri Autori hanno accusato la Rizottonia di impedire lo sviluppo dei tuberi, sopratutto pel fatto che essa invade gli stoloni e li danneggia. Nel caso specifico, non credo che la quantità piuttosto rilevante di tuberi piccoli fosse da attribuirsi tanto agli attacchi della Rizottonia, quanto alla siccità. Soltanto essi, più che i tuberi già bene sviluppati, dovevano aver sofferto, pel maggior bisogno d'acqua, e, per le ragioni sopra adombrate, dovevano avere esercitato una più forte attrazione idrotattica e chemotattica sul fungo. In altri termini, i forti attacchi di Rizottonia erano più un effetto, che non la causa della piccolezza dei tuberi. Con ciò non si nega che una qualche azione inibitrice sullo sviluppo di questi ultimi possa averla avuta anche il fungo, e che, sopratutto, in altre circostanze tale azione possa essere molto più spiccata.

In conclusione, la siccità aumenta la recettività della patata ed esalta la virulenza della Rizottonia, ma perchè questa possa acquistare uno sviluppo rilevante e cagionare danni notevoli è necessaria una forte umidità dell'ambiente.

A scanso di equivoci dobbiamo aggiungere che la siccità non è certamente la sola causa che produce un aumento di recettività delle piante sia per la Rizottonia che per altri funghi, ma che qualsiasi avversità producente un disturbo funzionale più o meno rilevante può avere lo stesso effetto, benchè con diverso procedimento.

Come si può combattere la malattia?

Quali mezzi atti a prevenire lo sviluppo della malattia, sono stati consigliati: una buona lavorazione del terreno, l'alternanza delle colture, l'uso, per la semina, di tuberi immuni da Rizottonia, o eventualmente la disinfezione dei tuberi infetti.

Di tutti questi mezzi, una buona preparazione ed opportuna concimazione del terreno, in modo da ottenere piante robuste, mi sembra la migliore ad evitare il ricomparire della malattia. La Rizottonia, infatti, è fungo ubiquitario, ed è illusorio il credere che basti adoprare seme sano per evitarne gli attacchi. Fortunatamente, però, essa non attacca seriamente che le piante già sofferenti per altre cause.

L'alternanza delle colture è pratica sempre consigliabile, e nel caso che ci interessa può dare buoni risultati sia perchè si evita lo spossamento del terreno, sia perchè, scegliendo opportunamente la coltura da far seguire alle patate, si può ottenere una riduzione dell'infezione del terreno da parte del fungo ed una attenuazione della sua virulenza. In casi similari si sogliono indicare i cereali come i più adatti a raggiungere lo scopo.

È tuttavia da tenersi presente che il grano, per esempio, non va del tutto immune, almeno nei suoi primi stadi, dagli

attacchi della Rizottonia della patata, e che questa può attaccare più o meno energicamente anche l'erba medica [1].

Forse le concimazioni chimiche, a base specialmente di fosfati, darebbero buoni risultati, sia rendendo più resistenti le piante, sia ostacolando lo sviluppo del fungo nel terreno.

Lo scarto dei tuberi deturpati da chiazze, croste e verruche di color caffè (sclerozi, ossia organi di resistenza, del fungo) è ugualmente da consigliarsi, ciò non tanto perchè si eviti così di introdurre nel terreno i germi della Rizottonia, giacchè ripeto, questi esistono si può dire in qualsiasi terreno coltivato, ma sopratutto perchè quegli sclerozi aderenti ai tuberi rappresentano con tutta probabilità germi particolarmente virulenti per la patata, e pronti ad assalire le giovani piante qualora esse vengano per qualsiasi motivo a trovarsi in uno stato di debolezza.

In qualche caso può esser conveniente procedere alla disinfezione dei tuberi da seme. In America, in Olanda, in Francia, ecc., si sono ottenuti buoni risultati colla formalina.

[1] In un grosso vaso da fiori (di 45 cm. di diametro superiore e di 40 cm. di altezza) ove avevo allevato patate fortemente attaccate dalla Rizottonia, seminai, ai primi del novembre scorso, poco tempo dopo l'estrazione dei tuberi, del grano. La maggior parte delle piantine, verso la fine del mese, si presentarono più o meno infettate da Rizottonia alla base del culmo; il fungo s'era sviluppato specialmente a spesa dell'astuccio che protegge la plantula nei primi inizi del suo sviluppo, e in qualche caso era penetrato anche negli strati periferici del culmo, inducendovi una necrosi piuttosto estesa e delle lesioni superficiali. Ignoro quali potranno essere gli effetti ulteriori di questi attacchi, i quali forse furono favoriti dalle persistenti pioggie di novembre. Riguardo alla medica, ecco quanto ho potuto osservare. In un vaso da fiori, alla terra piuttosto povera di sostanza organica mescolai nella primavera del 1923 delle colture di *Rhizoctonia Solani* su agar di farina di mais, quindi vi trapiantai un cespo dell'anno precedente, sano e robusto, di erba medica. L'apparato radicale della pianta esaminato nel settembre successivo si dimostrò qua e là infetto da *Rhizoctonia Solani,* che aveva anche potuto formare qualche crosta stromatica alla superficie del fittone. La parte aerea non sembrava però gran fatto sofferente.

Si immergono i tuberi per due ore in una soluzione di mezzo chilo di formalina al 40 % in 100 litri d'acqua, previa sciacquatura in acqua per liberarli dalla terra aderente. Dopo si mettono ad asciugare. Risultati anche migliori si sarebbero ottenuti adoprando bagni in sublimato corrosivo all'1 per mille, ma sono pericolosi per chi ne fa uso, per l'elevato potere venefico del sublimato, e talora pare possano, se non fatti colle dovute cautele, danneggiare i tuberi compromettendone la germinazione. In ogni caso, i tuberi trattati per un'ora e mezzo colla soluzione di sublimato, dovranno essere sciacquati in acqua pura e quindi messi ad asciugare.

BENIAMINO PEYRONEL.

Sopra un caso di nanismo e di deperimento del lupino in seguito a concimazione con calciocianamide

Sul principio del gennaio scorso il prof. A. Tonnarelli-Grassetti di Velletri inviava alla Stazione di Patologia vegetale tre campioni di lupini prelevati in una sua vigna, accompagnandoli con una lettera in cui erano illustrate le condizioni nelle quali le piante si erano sviluppate. La vigna era stata divisa in due lotti, dei quali l'uno non era stato concimato, mentre all'altro erano stati applicati Ql. 4 di perfosfato, Ql. 4 di gesso e Ql. 1,5 di calciocianamide all'ettaro. I concimi erano stati applicati verso la metà di agosto, alcuni giorni prima della semina dei lupini destinati al sovescio.

Ora era avvenuto questo, che cioè nell'appezzamento non concimato i lupini si erano sviluppati normalmente, e lo dimostrava uno dei campioni, costituito da piante sane e rigogliose, mentre nella maggior parte di quello concimato lo sviluppo della leguminosa era stato deficientissimo, come chiaramente appariva dal secondo campione, costituito di piante nane, rachitiche, colle foglie completamente disseccate salvo poche apicali. Però il sig. Tonnarelli-Grassetti faceva rilevare come in una parte del vigneto rinnovata nel 1920, previo scasso del terreno, ed ugualmente sottoposta alla stessa concimazione, le piante erano cresciute quasi ovunque normali, anzi robustissime, come stava a dimostrare il terzo campione inviato in esame.

Spiccatissimo era il contrasto fra le piante sane costituenti due dei campioni, alte una cinquantina di centimetri, a fusto grosso, robusto, e quelle deperite dell'altro campione, alte appena un 20 cm., a fusto sottile, e, ripeto, quasi com-

pletamente denudato di foglie, salvo un ciuffetto apicale. Queste ultime, inoltre, presentavano uno stato di pronunciata necrosi dell'apparato radicale, accompagnata, ove più ove meno, da marciume. All'esame microscopico i tessuti delle radici e della porzione ipogea dell'asse ipocotileo dimostravano una forte infezione da *Thielavia basicola* e, in minor grado, da una *Rhizoctonia* e da altri micelii fungini non fruttificati. La *Thielavia* presentava, oltre alla forma conidica e clamidosporica, anche i periteci ascofori in notevole quantità.

L'esame microscopico dei campioni sani permise di accertare anche in essi la presenza degli stessi miceti, ma in quantità infinitamente più ridotta, tanto che i tessuti corticali del fittone e le radichette secondarie non presentavano apprezzabili segni di sofferenza.

L'accertamento della causa del mancato sviluppo e del deperimento dei lupini in una parte del vigneto rappresentava, come si vede, un problema di tutt'altro che facile soluzione.

A due cause si potevano presumibilmente far risalire i danni lamentati: o all'azione della calciocianamide, o al marciume radicale provocato in prevalenza dalla *Thielavia*.

Tanto il concime che fungo sono ben noti ai fitopatologi, che li hanno accusati più volte di malefatte più o meno gravi ai danni delle colture agrarie.

È ben noto come la calciocianamide, pur rappresentando un ottimo fertilizzante azotato e un buon correttivo dei terreni acidi, debba però subire nel terreno una trasformazione preliminare, prima che possa venire impunemente assorbita dalle radici delle piante. Diversamente essa può produrre ustioni più o meno gravi alle radici stesse e fenomeni più o meno spiccati d'intossicazione nella parte aerea: disseccamento e caduta delle foglie nelle essenze arboree, rachitismo e bruciatura delle foglie nelle piante erbacee, nei casi più gravi la loro morte stessa. Casi numerosi sono stati segnalati dalla stampa agraria, specie nei primi tempi in cui si cominciò a sperimentare il nuovo concime, e alla nostra

Stazione, ove appunto furono dal prof. Perotti compiuti importanti studi sull'azione della calciocianamide, vennero più volte segnalati fenomeni di disseccamento fogliare, specialmente negli olivi.

Ma nel caso specifico, come incriminare la calciocianamide poichè essa era stata, secondo le buone norme, incorporata al terreno vari giorni prima della semina dei lupini e poichè, sopratutto, in una parte del vigneto, pure trattata collo stesso fertilizzante, le piante erano cresciute sane e rigogliose?

In quanto alla *Thielavia* essa è, non senza fondamento, considerata come uno dei più dannosi parassiti dell'apparato radicale delle piante erbacee, specialmente nei primi stadi del loro sviluppo; e lo Zopf, scopritore di questo fungillo, ne mise in evidenza l'azione perniciosa, oltrechè su varie altre specie, anche appunto sui lupini.

Ma abbiamo visto che la *Thielavia* non mancava del tutto, benchè ridotta ai minimi termini e praticamente inoffensiva, neppure nelle piante sane, come non mancavano la Rizottonia ed altri micelii indeterminati. Pertanto, anche volendo ammettere che il mancato sviluppo ed il deperimento dei lupini fosse imputabile alla *Thielavia*, questa doveva però aver trovato, nelle zone colpite, piantine particolarmente recettive, o quanto meno condizioni d'ambiente più favorevoli al suo sviluppo.

A chiarire l'intricata questione mi parve opportuno un sopraluogo. Questo non potè avvenire che nel mese di marzo, quando le differenze tra le zone colpite da deperimento e quelle in cui i lupini erano sani spiccavano anche più che nei mesi precedenti.

La vigna del signor Tonnarelli-Grassetti è situata su un piccolo poggio, il cui culmine è pianeggiante. Il terreno è di medio impasto, abbastanza permeabile. I lupini per sovescio erano stati seminati tanto sul culmine pianeggiante che sui fianchi del poggio, e terreno concimato e non concimato si trovavano in ambo le zone: soltanto, la parte non concimata

si stendeva sul pendio volto a tramontana, a declivio molto dolce, mentre la parte trattata con concimi chimici scendeva sulle pendici a pendenza assai accentuata esposte prevalentemente a mezzogiorno.

Una prima osservazione che potei fare fu questa: che il vigneto di nuovo impianto, nel quale, secondo quanto aveva scritto il proprietario, non si era verificato arresto di sviluppo nè deperimento nei lupini, si trovava precisamente su tali pendici. Un'altra constatazione non meno importante si fu, che verso la base del colle, ove il declivio si attenuava fortemente fin quasi ad annullarsi, i lupini concimati anche nel vigneto rinnovato tornavano a presentare sensibili segni di rachitismo.

Per esser più chiaro, dirò che sul culmine pianeggiante del poggio, nel lotto trattato con fertilizzanti chimici i lupini erano quasi tutti morti, e i pochi sopravvissuti erano rimasti nani, rachitici, defogliati. Il deperimento si attenuava sui fianchi della collina di mano in mano che la pendenza si accentuava, fino a scomparire del tutto, e ricompariva poi in parte verso la base. Tutta la parte non concimata appariva invece omogeneamente sana.

Dopo di ciò mi parve evidente che il deperimento dei lupini fosse da attribuirsi ai concimi chimici e più precisamente alla calciocianamide, dovendosi per ovvie ragioni escludere il gesso ed il perfosfato, che non diedero mai luogo ad inconvenienti simili.

Nelle parti pianeggianti o a pendio poco accentuato questa sostanza aveva potuto esercitare al massimo grado la sua azione perniciosa sulle piante, mentre sui fianchi più erti le acque piovane avevano potuto dilavare il terreno, asportando l'eccesso di concime azotato. L'essere il terreno stato in quel punto scassato pel rinnovo della vigna e quindi più profondamente permeabile poteva avere avuto qualche influenza nel facilitare il trasporto a profondità della calciocianamide.

Non è il caso di esaminare qui più minutamente le modalità dell'azione nociva di questo fertilizzante sui lupini,

non avendo potuto osservare *in situ* lo svolgersi di tale azione, specie nei primi mesi dopo la semina.

È però lecito osservare che il lupino è pianta notoriamente *calcifuga* o, come oggi forse meglio si dice, *acidofila*, che cioè prospera nei terreni leggermente acidi, neutri, o appena appena alcalini, ma che intristisce in quelli nettamente alcalini. D'altra parte, invece, la calciocianamide è per l'appunto un concime a notevole alcalinità, tanto da potere essere usato come buon correttivo per i terreni poveri di calcare, o comunque acidi. Non è perciò improbabile che all'azione tossica specifica svolta da questa sostanza per mezzo del gruppo cianico (CN) ed eventualmente per la produzione di qualche po' di acetilene, si sia aggiunta anche quella consistente nell'alcalinizzazione del terreno per opera del calcio e fors'anche dell'ammoniaca: azione non sufficientemente neutralizzata da quella contrastante del gesso (solfato di calcio, acido).

In quanto, poi, alla *Thielavia*, essa ha evidentemente trovato nelle piante già sofferenti per l'azione della calciocianamide organismi poco resistenti ai suoi attacchi; e una volta insediatasi nei tessuti radicali morti o sofferenti, non avrà mancato di esercitare una azione poco meno nefasta di quella del concime.

La *Thielavia* è assai più diffusa che non si creda su ogni specie di piante coltivate e spontanee, tanto legnose che erbacee, e fa verosimilmente parte di quei microorganismi ubiquitari che vivono ordinariamente inoffensivi a spese di sostanze organiche in decomposizione nel terreno, oppure di tessuti morti o languenti che non mancano mai nelle parti ipogee (e anche nelle epigee) di qualsiasi vegetale dopo pochi giorni di vita: microrganismi — e specialmente micromiceti — a cui resistono vittoriosamente le piante vegetanti in buone condizioni di ambiente, ma i quali riescono, invece, spesso a penetrare a profondità nei tessuti vivi degli individui sofferenti, esaltando sempre più la loro virulenza, fino a diventar capaci talora di attaccare finanche individui pra-

ticamente sani. La reazione stessa del terreno — acida, neutra od alcalina — non è probabilmente senza influenza sia sullo sviluppo che sull'energia di attacco di quegli organismi.

Mi sia lecito, infine, richiamare l'attenzione degli agricoltori sulla necessità che essi si persuadano una buona volta che la diagnosi delle malattie delle piante è una cosa molto più complessa e difficile di quanto non sembri, e che il 70 per cento almeno delle volte non è assolutamente possibile dare un responso sicuro e coscienzioso in base all'esame di un'unica pianta, o magari d'un solo frammento di pianta malata, senza alcuna notizia sulle condizioni nelle quali la malattia s'è prodotta, senza alcun individuo sano per confronto.

Nel caso considerato in questa nota, il prof. Tonnarelli-Grassetti, da persona intelligente, aveva mandato abbondanti campioni di piante sane e malate crescenti nelle zone variamente trattate, e dando notizie particolareggiate. Ma se egli, come purtroppo fanno ancora i più, si fosse contentato di inviare solo qualche esemplare, o magari le sole radici, dei lupini deperiti colla solita formula stereotipata « Invio a codesta Stazione un campione di lupini colla preghiera di accertare da quale malattia siano colpiti e di indicare i metodi di cura »? A noi non sarebbe rimasta altra via che quella dell'esame microscopico. Di fronte alla presenza della *Thielavia* e della *Rhizoctonia* un fitopatologo del vecchio stampo non avrebbe esitato ad imputare a questi fungilli tutta la causa del male; per parte nostra avremmo dovuto ascrivere a imprecisate, sfavorevoli condizioni di ambiente la recettività dei lupini per quelle crittogame. In definitiva e questo è il punto più importante — l'interessato avrebbe continuato come prima a concimare colla calciocianamide il terreno da investirsi a lupini.

Riassumendo:

1° La calciocianamide, anche incorporata al terreno alcuni giorni prima della semina, concomitantemente al perfosfato e al gesso, nella proporzione di un quintale e mezzo ad ettaro *può*, in circostanze che non fu possibile sufficien-

temente lumeggiare in questa nota, riuscire molto dannosa ai lupini.

2° La *Thielavia basicola*, la *Rhizoctonia* ad altri fungilli possono esistere nei tessuti radicali del lupino, e certo d'altre piante, senza perciò necessariamente cagionare all'ospite danni apprezzabili.

3° Gli agricoltori che desiderano responsi sicuri sulla natura di determinate malattie, e sui modi di combatterle, non devono limitarsi all'invio, agli Istituti competenti, di qualche frammento di pianta malata, ma spedire materiale abbondante, comprendente possibilmente anche piante sane, e fornire tutte le notizie possibili sulle condizioni culturali, meteorologiche, ecc., che possono avere influito sulla comparsa e sul decorso della malattia.

B. PEYRONEL.

Attività della R. Stazione di Patologia vegetale
durante il triennio 1921-22-23

Da molti e molti anni la Stazione di Patologia vegetale è costretta a svolgere la propria attività nelle peggiori condizioni, specialmente per l'insufficienza dei locali e per la mancanza d'un campo sperimentale. Tali deficienze si aggravarono ancora nel periodo 1921-23, per l'ingrandirsi incessante della biblioteca e delle collezioni fitopatologiche, e ad esse vanno purtroppo aggiunte quelle anche più gravi della mancanza di un Direttore, non essendosi ancora provveduto alla sostituzione del compianto prof. Cuboni, e d'un preparatore, essendo tale posto rimasto vacante in seguito alle dimissioni, per ragioni di salute, della dott.ª Cortini-Comanducci. Col 1° novembre 1923 rimaneva vacante anche il posto di Vice-Direttore, per la nomina del prof. G. B. Traverso a docente di Patologia vegetale presso la R. Scuola superiore di Milano. Le funzioni direttive, di ricerca scientifica, di consulenza al pubblico, nonchè il servizio fitopatologico, gravano così ora per intero sui due assistenti.

Nonostante tutte le difficoltà accennate, è vanto della Stazione e merito dello scarso personale di non avere diminuita affatto la propria attività, esplicatasi, come sempre, nell'aumentare la conoscenza delle malattie crittogamiche delle piante, dei mezzi di prevenirle e di combatterle, nonchè nel rispondere ai numerosi quesiti fitopatologici posti da enti pubblici o da privati, ed eseguire analisi botaniche e di sementi agrarie.

Parte non piccola di attività fu sottratta alle funzioni specifiche della Stazione dalle esigenze sempre crescenti, per

la graduale applicazione delle disposizioni legali, del servizio fitopatologico nelle regioni del Lazio e degli Abruzzi.

Allo scopo di illuminare gli agricoltori sulle più importanti questioni concernenti le malattie delle piante, di portare a loro conoscenza le disposizioni legislative fitopatologiche di mano in mano emanate, di aumentare il contatto fra gli agricoltori stessi e la nostra Stazione, questa continuò la pubblicazione, iniziata nel 1920, di questo *Bollettino mensile di informazioni e notizie,* la cui redazione fu fatica particolare del Vice-direttore prof. G. B. Traverso.

In esso Bollettino fu reso conto di tutta l'opera esplicata dalla Stazione, perciò nella presente relazione non si farà che accennare appena ai punti principali cui si rivolse l'attività della Stazione stessa.

Fra i compiti della Stazione vi sarebbe anche quello di studiare e sperimentare i rimedi anticrittogamici, vecchi e nuovi, onde metterne alla prova la reale efficacia e poter suggerire agli agricoltori i più convenienti. Disgraziatamente la mancanza, più volte lamentata, d'un campo sperimentale e di altri mezzi adeguati, non permise di esplicare un'azione rilevante al riguardo. Tuttavia, per opera del prof. Traverso, alcune esperienze poterono essere eseguite, grazie all'interessamento del prof. Simoncelli, a Marino con alcuni prodotti antiperonosporici. Lo stesso prof. Traverso riordinò la collezione di anticrittogamici e di insetticidi esistenti presso la Stazione, e pubblicò su questo Bollettino vari articoli lucidi ed esaurienti su queste sostanze.

Dietro incarico del Ministero, vennero condotte delle ricerche sulla sistematica e sulla biologia delle varie specie di cuscute infestanti le colture in Italia. Un notevole studio sistematico fu pubblicato dal prof. Traverso e dalla Assistente dott.ª Campanile; quest'ultima eseguì poi delle importanti ricerche sperimentali sulla biologia di questi parassiti, così perniciosi specialmente agli erbai di leguminose.

All'ecologia dei funghi, specialmente produttori di malattie delle piante, dedicò, come negli anni precedenti, buona

parte dei propri studi lo scrivente. Oggetto di particolare attenzione furono quei microorganismi che solitamente esistono nei tessuti, vivi, languenti o morti, delle piante vive, contraendo con queste dei rapporti varianti dal puro saprofitismo al parassitismo più spiccato o alla simbiosi mutualistica. La conoscenza dei funghi produttori di micorize ectotrofiche nelle essenze arboree forestali fu portata notevolmente innanzi da tali ricerche, che dimostrarono come i funghi in questione appartengano in grandissima parte a Basidiomiceti superiori. Non meno importanti furono i risultati ottenuti nello studio degli endofiti delle micorize endotrofiche, le quali assumono un rilevante interesse, anche dal punto di vista fitopatologico, per le piante coltivate, tanto erbacee che legnose.

Come nel periodo precedente, non fu trascurato neppure lo studio di quelle crittogame che producono alterazioni nei frutti e nei prodotti vegetali in genere, cagionando danni talora disastrosi. Fra le ricerche più notevoli al riguardo, ricorderemo quella della dott.[a] Campanile su una malattia dei frutti del mandarino cagionata da una nuova specie di fungillo, *Cytosporina citriperda* Camp., e quelle dello scrivente sul marciume del cuore o marciume amaro delle pere e delle mele, e sui fungilli alteratori delle castagne.

Vari altri studi di patologia vegetale, di micologia, e di biologia agraria in genere risultano dall'elenco delle pubblicazioni.

Sull'attività del Laboratorio di Batteriologia agraria riferirà più innanzi il prof. Perotti, Assistente per questa materia.

Esame di materiale e consultazioni.

Il numero delle richieste, da parte di enti pubblici e privati, di analisi fitopatologiche e botaniche non solo non è diminuito nel triennio, ma anzi è andato notevolmente aumentando, in modo da raggiungere cifre non superate neanche nei periodi prebellici.

Il numero delle lettere di risposta a tali richieste è stato infatti:

nel 1921 di 418
» 1922 » 511
» 1923 » 538

È da notarsi anche il fatto che i campioni fitopatologici sottoposti al nostro esame sono generalmente più importanti che nel passato, inquantochè rappresentano malattie poco note, o di difficile determinazione. Ciò sta ad indicare il graduale diffondersi della conoscenza delle malattie delle piante, per cui non viene più richiesto il nostro parere per i casi patologici più banali.

Servizio fitopatologico.

La Stazione ha continuato, come negli anni precedenti, a funzionare anche da Osservatorio fitopatologico per le Provincie di Roma, Aquila, Teramo e Chieti. In queste due ultime il servizio di ispezione fu affidato, a datare dal 2° semestre 1922, al Delegato speciale dott. Diaferia.

In seguito al Decreto ministeriale 10 aprile 1923, che consentiva per l'anno detto, in via eccezionale, l'importazione di patate da semina, alla Stazione di Patologia vegetale venne affidata la facoltà di rilasciare permessi di importazione e il compito di eseguire gli opportuni accertamenti, consistenti nella visita e constatazione, nei paesi di origine, dello stato di sanità delle colture.

Assunse direttamente questo servizio il prof. Traverso, il quale compì all'uopo un viaggio in diversi paesi d'Europa: Olanda, Belgio, Germania.

Il servizio fitopatologico, è opportuno ripeterlo, rappresenta un notevole aggravio per il troppo ridotto personale della Stazione, il quale troppo spesso viene distolto dalle proprie mansioni specifiche di ricerca scientifica, per ispezioni doganali o per rilascio di permessi di spedizione sia all'interno che all'estero.

Pubblicazioni.

1. Campanile G. — *Su di una malattia delle frutta di mandarino* (« *Cytosporina citriperda* » Camp.). Le Staz. sperim. agr. italiane, **55**, 1922, p. 5-12.
2. — *Ulteriori osservazioni sulla malattia delle frutta di mandarino dovuta a « Cytosporina citriperda »* Camp. Le Staz. sperim. agr. italiane, **55**, 1922, p. 497-502.
3. — *Contributo allo studio delle cuscute dell'erba medica. (Nota prima).* Riv. di biologia, **4**, 1922, p. 175-202.
4. — *Contributo allo studio della biologia delle cuscute. (Nota seconda).* Riv. di biologia, **5**, 1923, p. 627-643.
5. — *Sulla « Phoma Betae » Frank come agente della moria della bietola nei semenzai in Italia.* Boll. mensile di inform. e notizie, **4**, 1923, p. 39-47.
6. — e Traverso G. B. — *Materiali per la identificazione delle Cuscute italiane. (Nota prima).* Le Staz. sperim. agr. italiane, **56**, 1923, p. 5-25.
7. Cerasoli E. — *Il problema nazionale degli anticrittogamici a base di rame. (Note critiche).* Boll. mensile di inform. e notizie, **2**, 1921, p. 64-71.
8. Comanducci J. — « *Tylomyces gummiparus* » *n. sp. prototipo di un nuovo genere di ifomiceti. (Caratteri morfologici).* Rend. Acc. Lincei, **30**, 1921, 2° sem., p. 63-66.
9. — « *Tylomyces gummiparus* » *n. sp. prototipo di un nuovo genere di ifomiceti. (Caratteri biologici e sistematici del fungo).* Rend. Acc. Lincei, **30**, 1921, 2° sem., p. 113-116.
10. Perotti R. — *Giuseppe Cuboni, grande biologo italiano.* Rass. italiana, 1921.
11. — *Per la conoscenza dei rapporti fra microrganismi e pianta verde.* Rend. Acc. Lincei, **30**, 1921, 2° sem., p. 233-237.
12. — *La bonifica « soggettiva » dell'Agro Romano.* Riv. agricola romana, 1922, n. 1 e 2.
13. — *I più recenti studi sulla nitrificazione.* Riv. di biologia, **4**, 1922, p. 51-62.
14. — *Il « motore solare » e la concimazione all'anidride carbonica.* Riv. agricola romana, 1923.
15. — *Relazione sull'attività del Laboratorio di Batteriologia Agraria annesso alla R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma durante gli anni 1915-1921.* Boll. mensile di inform. e notizie, **4**, 1923, p. 49-53.

16. — *La « Batterioriza »*. Riv. di biologia, **5**, 1923, p. 497-502.

17. — e Cortini Comanducci J. — *Normale presenza di batteri sulle radici di numerose fanerogame.* Rend. Acc. Lincei, **31**, 1922, 2° sem., p. 484-487.

18. — e Zaffuto G. — *Sui bacilli radicali della « Calendula officinalis »*. Rend. Acc. Lincei, **32**, 1923, 1° sem., p. 94-98.

19. Peyronel B. — *La forma ascofora dell'Oidio della quercia a Roma*. Le Staz. sper. agr. ital., **54**, 1921, p. 5-10.

20. — *Il marciume amaro o marciume del cuore delle mele e delle pere.* Boll. mensile di inform. e notizie, **2**, 1921, p. 23-27 (3 fig. nel testo).

21. — *Sur l'identité du « Spirospora Castaneae » Mangin et Vincens et du « Stephanoma italicum » Sacc. et Trav. avec l' « Acrospeira mirabilis » B. et Br.* Bull. Soc. myc. de France, **37**, 1921, p. 56-64.

22. — *Una grave malattia del mandorlo prodotta dal « Fusicladium Amygdali » Ducomet*. Nuovi Annali del Ministero per l'agricoltura, **1**, 1921, p. 27-44 (7 fig. nel testo).

23. — *Un ifomicete dai conidi mesoendogeni: « Menispora microspora » n. sp.* Rend. Acc. Lincei, **30**, 1921, 2° sem., p. 29-32 (11 fig. nel testo).

24. — *Nuovi casi di rapporti micorizici tra Basidiomiceti e Fanerogame arboree.* Bull. Soc. bot. ital., 1922, p. 7-14.

25. — *Nouveaux cas de rapports mycorhiziques entre Phanérogames et Basidiomycètes.* Bull. Soc. myc. de France, **37**, 1921, p. 143-146.

26. — *Altri nuovi casi di rapporti micorizici tra fanerogame e Basidiomiceti.* Bull. Soc. bot. ital., 1922, p. 50-52.

27. — *Come avviene e come si previene la diffusione delle malattie crittogamiche delle piante*. Boll. mensile inform. e notizie, **2**, 1921, p. 119-124 e **3**, 1922, p. 3-20.

28. — *Sulla normale presenza di micorize nel grano e in altre piante coltivate e spontanee.* Boll. mensile inform. e notizie, **3**, 1922, p. 43-50.

29. — *Champignons nouveaux des Vallées Vaudoises du Piémont.* Bull. Soc. Mycol. de France, **38**, 1922, p. 140-143 (2 tav.).

30. — *Prime ricerche sulle micorize endotrofiche e sulla micoflora radicicola normale delle fanerogame.* Riv. di Biologia, **5**, 1923, p. 463-485, **6**, 1924, p. 17-53 (25 fig. nel testo).

31. — *Fructification de l'endophyte à arbuscules et à vescicules des mycorhizes endotrophes.* Bull. Soc. myc. de France, **39**, 1923, p. 119-126 (1 fig.).

32. — *Sopra un singolare parassita polifago, « Valdensia heterodoxa » n. gen. et n. sp.* Le Staz. agr. ital., **56**, 1923, p. 521-538 (15 fig. nel testo).

33. RIVERA V. — *Osservazioni sopra la moria dei mandorli prodotta dal « Fomes fulvus ».* Boll. mensile di inform. e notizie, **2**, 1921, p. 28-29.

34. — *Sopra l'azione del « Fomes fulvus » (Scop.) Fries sul mandorlo.* Le Staz. sper. agr. ital., **54**, 1921, p. 114-118.

35. — *Sopra le condizioni di sviluppo di alcuni semi di leguminose e la funzione del guscio.* Riv. di biologia, **4**, 1922, p. 14-22.

36. — *Il problema del reddito agrario nel Mezzogiorno e il suo fondamento biologico.* Atti della Soc. Agronomica italiana, **2-3**, n. 2, 1922.

37. — *Resistenza comparata di differenti legnami all'attacco di alcuni xilofagi marini.* Riv. di biologia, **4**, 1922, p. 623-633.

38. — *L'industria pastorale d'Abruzzo in Agro Romano.* Riv. agricola romana, 1923.

39. TRAVERSO G. B. — *Due interessanti micocecidii della Somalia.* Riv. di Sc. naturali « Natura », **12**, 1921, p. 179-189 (7 fig. nel testo).

40. — *Bollettino mensile di informazioni e notizie della R. Stazione di Patalogia vegelale e del R. Osservatorio fitopatologico per la provincia di Roma e gli Abruzzi.* **2-4**, 1921-23, Roma, tip. Cuggiani.

41. — *Poltiglia bordolese senza rame?* Boll. mensile inform. e notizie, **2**, 1921, p. 30-33.

42. — *Cenni sull'industria degli anticrittogamici e degli insetticidi in Italia.* Boll. mensile inform. e notizie, **2**, 1921, p. 51-63.

43. — *Trattamenti dachicidi e fumaggine degli olivi.* Boll. mensile inform. e notizie, **2**, 1921, p. 83-93.

44. — *Come si devono raccogliere e spedire i campioni per esami fitopatologici.* Boll. mensile di inform. e notizie, **3**, 1922, p. 115-117.

45. — *Per la moralità del commercio dei rimedi contro le malattie delle piante.* Boll. mensile inform. e notizie, **3**, 1922, p. 118-119.

46. — *L'organizzazione dei servizi fitopatologici in Italia. Relazione al XVI Congresso della Unione delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura Italiane.* Atti del XVI Congr. naz. della Unione delle Catt. amb. di Agric. ital., 1923, 12 pag.

B. PEYRONEL

Attività del R. Laboratorio di Batteriologia Agraria

negli anni 1921-23

Gli studi eseguiti nel Laboratorio batteriologico nell'ultimo triennio si raggruppano intorno ai tre seguenti argomenti:

1° Sul processo di ammonizzazione nel terreno agrario;

2° Sui metodi di misura del potere nitrificante del terreno;

3° Sulla simbiosi dei batteri localizzati nelle radici delle piante verdi.

Utilizzando il metodo di misura cosidetto delle soluzioni, modificato dal sottoscritto [1], si è eseguita la misura del potere di ammonizzazione di un grande numero di campioni di terreno prelevati in diverse località e presentanti caratteri chimici e fisici diversi. Sono risultate notevoli variazioni del detto potere in relazione alla natura del terreno, al variare delle stagioni ed all'epoca dell'anno, sì che può affermarsi che il metodo di ricerca fissato dai precedenti studi risponde bene allo scopo.

In concordanza con il metodo di misura del processo di ammonizzazione del terreno sono state eseguite numerose ricerche sopra il metodo di misura del suo potere di nitrificazione.

Così si è indagato come questo si svolga nelle soluzioni artificiali a base di solfato ammonico:

a) in rapporto alla qualità del materiale di inoculazione da impiegarsi;

b) in rapporto all'impiego di dosi *minimali* di terreno;

c) in rapporto alla durata del tempo di coltivazione;

d) in rapporto all'aereazione delle colture.

Sono state quindi fissate le condizioni ottime nelle quali può impiegarsi il metodo delle soluzioni nella determina-

[1] Perotti R., *Sopra la misura del potere ammonizzante del terreno agrario.* Rend. Acc. Lincei, vol. XXIX, serie 5ª, 1° sem., fasc. 6°.

zione delle proprietà nitrificanti del suolo e che risultarono le seguenti:

« Cmc. 50 di soluzione acquosa di solfato ammonico » e di fosfato bipotassico, entrambi nelle proporzioni del » 2 $^0/_{00}$, si versano in bevuta di cmc. 100, in ciascuna delle » quali è stato pesato gr. 1 di carbonato di magnesio in pol- » vere e posti frammenti di scorie in quantità tale da non » essere completamente ricoperte dal liquido. Ogni bevuta » s'inocula con gr. 1 di terra da esaminare e si coltiva in » termostato a 20°-25° C. per 25 giorni. Per ciascun esame » si fa il calcolo della media delle analisi su quattro colture. » I nitrati si determinano sul filtrato dei liquidi culturali e » sul lavaggio delle scorie con reattivo solfofenico ».

Infine, si proseguì in quella lunga serie di ricerche, che ebbe principio fin dal 1910, per lo studio dei rapporti fra i microrganismi e la nutrizione della pianta verde, rapporti in gran parte sconosciuti od imperfettamente noti, secondo una concezione originale dello scrivente, per la quale non può essere trascurata una grande legge che fa dei microrganismi degli esseri legati da più o meno stretti rapporti alla pianta superiore.

Venne, infatti, allo scrivente di pensare che, da una forma adattata ad un ambiente così singolare di vita, come il *Bac. radicicola* Bey, alle forme microrganiche autotrofe o quanto meno non simbionti, non potessero non esistere *tutti gli stadi intermedi* di adattamento, per cui microrganismi e piante verdi siano riusciti a trovare successivi, sempre più perfetti gradi di equilibrio simbiontico.

Per tal modo s'iniziò a seguire la sorte dei batteri umicoli attraverso il suolo (*edafosfera*), la zona immediatamente circostante la radice (*rizosfera*) e nell'interno dei tessuti della radice stessa (*istosfera*): ed a questo ciclo di ricerche appartengono tre pubblicazioni del Laboratorio sui bacilli radicali della *Diplotaxis erucoides* D. C. e, più in generale, sulla conoscenza dei rapporti fra microrganismi e pianta verde, che hanno preceduto quelle del triennio che forma oggetto di relazione.

In questo periodo di tempo sono state isolate e studiate alcune forme di batteri rinvenute nelle radici della *Calen-*

dula officinalis L., riconoscendosene alcune importanti proprietà biologiche delle quali la pianta verde può trarre vantaggio: fissazione di azoto elementare, dissoluzione di albuminoidi e di carboidrati.

Il fatto della presenza di batteri nelle radici delle piante superiori è risultato molto frequente. Ne sono stati rinvenuti in piante appartenenti a svariate famiglie: crucifere, composite, solanacee, malvacee, papaveracee, chenopodiacee, graminacee, ecc.

A questa forma, quasi generale, di unione simbiotica è stato dato il nome di « batterioriza » e di essa sono state fissate le fondamentali caratteristiche.

Collaborarono in alcune di queste ricerche con il sottoscritto i signori dott. Jone Comanducci-Cortini, Fabio Aureli, Guido Grandis, Giuseppe Zaffuto.

* * *

Il complesso degli studi eseguiti nel R. Laboratorio di batteriologia agraria nell'ultimo ventennio, indirizzati con grande prevalenza, alla conoscenza delle questioni microbiologiche interessanti il terreno agrario, con i suoi risultati forma oramai un corpo di dottrine tale, che avrebbe potuto coordinarsi intorno ad una questione agricola fondamentale quale è quella della concimazione del terreno.

Per aver tenuto in debito conto l'intervento dei fattori microbiologici nella nutrizione della pianta coltivata, è sembrato al sottoscritto come tanto la teoria organica quanto quella minerale non spiegassero molti fatti inerenti alla pratica della concimazione e che si dimostrasse perciò necessario fare ricorso ad altre, più esaurienti induzioni.

Queste, nel triennio testè decorso, hanno preso forma in un lavoro che s'intitola *La teoria microrganica della concimazione,* formante un volume di circa 250 pagine e che è in corso di pubblicazione.

R. PEROTTI.

NOTIZIE DI CRONACA

Dal 12 al 19 maggio scorso ha avuto luogo con pieno successo in Roma la 4ª Conferenza internazionale di Pedologia. Numerose questioni pedologiche interessano molto da vicino la fitopatologia, perciò la Stazione di Patologia vegetale non poteva a meno di dare la propria adesione alla Conferenza, nella quale è stata rappresentata dall'Assistente ff. di Direttore prof. Peyronel; d'altra parte il prof. R. Perotti, Assistente per la Batteriologia, prese parte attivissima all'organizzazione e al buon andamento della riunione, prima in qualità di segretario-tesoriere del Comitato organizzatore, quindi come segretario della Conferenza; egli presentò anche parecchie comunicazioni. Vari pedologi visitarono pure i nostri laboratori.

* * *

Principali campioni fitopatologici esaminati:

Vite: tronchi danneggiati dalle larve del rodilegno (*Cossus ligniperda*), altri danneggiati dalle larve d'un Cerambicide (*Liopus?*), dalla Cattedra di agricoltura di Marino.

Agrumi: fumaggine e cocciniglie, dall'ing. G. Cardinale, Terracina; *Chrysomphalus Dictyospermi* (bianca-rossa) sulle foglie di arancio, dalla R. Delegazione tecnica per la difesa della viticoltura di Ascoli Piceno; cocciniglie varie sulle foglie di limone, dall'avv. N. De Robertis, Roma; frutti di arancio invasi da una peronosporacea in corso di studio, dalla signora Adelina Peyronel, Roma.

Melo: rami infestati dalla *Diaspis Leperii* (= *Epidiaspis pyricola*), dalla Cattedra ambulante di Roma; idem, dalla Cattedra ambulante di Marino; foglie infestate dalla Stefanite o Tingide (*Stephanitis Pyri*), dalla stessa Cattedra di agricoltura.

Pero: rametti e foglie fortemente danneggiati dagli afidi (*Aphis Mali*), dal prof. T. Biéler dell'Istituto internazionale di agricoltura, Roma; frutticini colle larve della Cecidomia (*Contarinia pyrivora*), dal sig. E. Meroni, Roma.

Pesco: rametti colpiti dalla « nebbia » (*Sphaerotheca pannosa*), dal prof. Lotrionte, della Cattedra ambulante di Roma; foglie deformate dalla « bolla » o « lebbra » (*Exoascus deformans*), dal conte G. Senni, Grottaferrata; germogli e foglie infestati da afidi (*Anuraphis Persicae*),

dal sig. V. Coltellacci, Roma; rametti danneggiati dalla larva della *Anarsia lineatella*, dalla Cattedra ambulante di Marino.

SUSINO: rametti e foglie infestati da afidi (*Hyalopterus Pruni*, *Anuraphis Persicae*), dal sig. A. Girolami, Roma; idem, dalla Cattedra ambulante di Marino.

ALBICOCCO: morte da cause indeterminate, dalla Stazione di Entomologia agraria di Firenze.

OLIVO: piantine da seme colpite da «rogna» (*Bacterium Savastanoi*), dal sig. D. Sagrini, Francavilla d'Ete (Ascoli Piceno); rami e foglie attaccati da cocciniglie e da fumaggine, dal sig avv. N. De Robertis, Roma; disseccamento apicale delle foglie per cause indeterminate, dalla Cattedra ambulante di Montefiascone; disseccamento parziale e raggrinzimento delle olive per cause parassitarie, dal R. Oleificio sperimentale di Imperia.

PIOPPO: alterazione del cilindro centrale per cause indeterminate, dalla R. Stazione di entomologia agraria di Firenze; galle varie, dal prof. T. Biéler, Roma.

PINO: piantine di pino da pinocchi (*Pinus pinea*) danneggiate dallo Scarabeo stercorario, dal sig. E. Breda, direttore dell'Azienda dell'Isola Sacra dell'Opera nazionale combattenti; disseccamento degli aghi provocato da cocciniglie (*Leucaspis*), dalla Cattedra ambulante di Pesaro.

LAURO: rami e foglie infestati da cocciniglie varie, dal sig. avv. N. De Robertis, Roma.

OLEANDRO: foglie con *Aspidiotus Hederae*, dalla R. Delegazione tecnica per la viticoltura di Ascoli Piceno.

PALME: foglie infestate da cocciniglie, dal dott. V. Rocchi, Roma; foglie colpite da una gleosporiosi in corso di studio, dalla signora Adelina Peyronel, Roma.

CEREALI: piante di grano deperenti per «mal del piede» ed infezione radicale da organismi varî, probabilmente in seguito a cattive condizioni di terreno, a Casal dei Pazzi presso Roma, dal prof. N. Strampelli; piante di grano con *Sclerospora macrospora*, inviate a scopo di studio dalla R. Stazione di granicoltura di Rieti; piante di avena e di grano deperenti perchè infestate da ditteri (*Mayetiola*, *Chlorops*), da «nebbia» (*Erisiphe graminis*) e da «nerume» (*Cladosporium herbarum*), dalla Cattedra ambulante di Lucca; cariossidi di avena danneggiate nei magazzini dal coleottero *Silvanus surinamensis* (struggigrano), dal sig. Coccianti, Roma.

ANGURIA: radici danneggiate da larve di elateridi, dal sig. G. Matteucci, Albano Laziale.

PATATA: tuberi colpiti da peronospora (*Phytophthora infestans*), dalla signora A. Peyronel-Pasquet, Roma; tuberi con necrosi dei vasi cagionata da schizomiceti, dalla Cattedra ambulante di Viterbo.

Carota: radici danneggiate da larve di elateridi, altre alterate dal micelio d'una peronosporacea in corso di studio, dalla signora Adelina Peyronel, Roma.

Cavolfiore: infiorescenze colpite da peronospora (*Peronospora parasitica*), dalla signora Adelina Peyronel, Roma.

Lupino: nanismo e bruciatura delle foglie in seguito a concimazione con calciocianamide, dal sig. A. Tonnarelli-Grassetti, Velletri.

Violaciocca: gemme danneggiate da miriapodi (*Geophilus*), dalla Cattedra ambulante di Marino.

Venne eseguito un sopraluogo in una vigna del sig. Tonnarelli-Grassetti a Velletri, per accertare le cause del deperimento dei lupini sopra accennato; un altro sopraluogo fu fatto nel giugno nella R. Tenuta di Castel Porziano, allo scopo di constatare i gravissimi danni (defogliazione quasi completa) cagionati ad una sughereta da una forte infestazione di *Limantria dispar*, e per indicare i possibili mezzi di lotta. Nell'occasione vennero pure ispezionati i giardini della tenuta e suggeriti rimedi contro malattie di poca importanza.

Informazioni varie vennero date: sul modo di combattere il *Cossus ligniperda* (rodilegno) infestante i tronchi di leccio, all'on. Francesco Boncompagni Ludovisi, Roma; sui metodi di lotta contro le lumache, al Principe Aldobrandini, Roma; sui metodi di lotta contro la Processionaria del pino, al sig. avv. comm. A. Orlandi, Roma; sulla rogna dell'olivo, al sig. agr. Tito Castellani, Roma; sul modo di combattere la *Carpocapsa pomonella* delle pere e delle mele, al sig. G. Cicerchia, Zagarolo; sulla lotta contro la *Schizoneura lanigera* (pidocchio sanguigno) del melo, e gli afidi del pesco e del susino, al sig. conte G. Senni, Grottaferrata; sulle foglie plumbee del pesco, alla Cattedra ambulante di Fermo; sul modo di combattere i bruchi infestanti piante ornamentali, al sig Curti, Roma; sulle cocciniglie degli agrumi, sulla gommosi, sul « mal dello scopaccio » ecc., al sig. Biagio Ordine, Diamante (Cosenza); sull'epoca di applicazione della poltiglia bordolese contro il *Cycloconium* dell'olivo, alla Cattedra ambulante di Amelia.

* * *

I libri ed il materiale del soppresso Gabinetto di Patologia vegetale della R. Università di Roma, che aveva sede presso la nostra Stazione, sono diventati, in seguito a regolare consegna, proprietà definitiva della Stazione stessa.

* * *

Visitarono la Stazione: il dott. Shunsuke Kusano, professore di Botanica all'Università di Tokio, il prof. dott. S. A. Waksman, dell'Università di New Brunswick (Stati Uniti d'America), il dott. F. Chodat,

dell'Università di Ginevra, il prof. J. Dufrenoy, Direttore della Stazione di Patologia vegetale di Brive, il prof. L. Petri, dell'Istituto superiore forestale di Firenze, il prof. V. Peglion, dell'Università di Bologna, il prof. G. Negri, dell'Università di Torino, il prof. A. Trotter della Scuola Superiore d'Agricoltura di Portici, il prof. G. B. Traverso della Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano, il prof. G. Lo Priore, Direttore della Stazione Agraria di Modena, il prof. E. Pantanelli, Direttore della Stazione Agraria di Bari, il prof. De Angelis-d'Ossat, dell'Università di Perugia, il prof. G. Teodoro, dell'Università di Padova, il prof. L. Pigorini, Direttore della Stazione Bacologica di Padova, il dott. C. Cappelletti, dell'Università di Padova, il prof. Orzi della Cattedra di Agricoltura di Viterbo, il prof. Quattrucci della Cattedra di Agricoltura di Marino, il prof. Simoncelli della Cattedra di Agricoltura di Roma, il prof. E. Migliorato di Roma.

* * *

Frequentarono la Stazione a scopo di studio: il prof. T. Biéler, dell'Istituto Internazionale di Agricoltura, il prof. V. Rivera, dell'Università di Roma, il dott. Dubos, dell'Istituto Internazionale di Agricoltura, il dott. Colella, il dott. Perino, i signori Aureli, Grandis e Zaffuto, la signora dott. Jone Comanducci Cortini.
